



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ ⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 199 48 045 A 1**

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 G 19/44**  
B 60 N 2/02

**DE 199 48 045 A 1**

⑯ Aktenzeichen: 199 48 045.1  
⑯ Anmeldetag: 6. 10. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 15. 6. 2000

⑯ Unionspriorität:

H10-297555 06. 10. 1998 JP

⑯ Anmelder:

Takata Corp., Shiga, JP

⑯ Vertreter:

Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

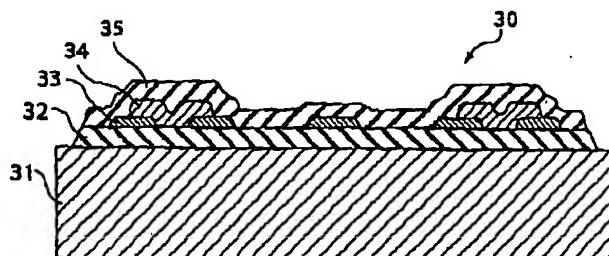
⑯ Erfinder:

Aoki, Hiroshi, Shiga, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Sitzgewichtsmeßvorrichtung

⑯ Es ist eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung vorgesehen, bei der die Arbeitskosten und die Aufbaukosten vermindert sind und deren Wärmebeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit verbessert ist. Ein Lastsensor besitzt einen Mechanismus zur Aufnahme zum mindesten eines Teils des Sitzgewichtes und zur Umwandlung des Gewichtes in ein elektrisches Signal. Eine Dehnungsmeßeinrichtung des Lastsensors (30) umfaßt eine untere Isolationslage (32), eine Verdrahtungslage (33), eine Widerstandslage (34) und eine obere Isolationslage (35), die nacheinander auf einem Sensorelement (31) ausgebildet sind.



**DE 199 48 045 A 1**



## Beschreibung

## Hinterrund der Erfindung

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung des Gewichtes eines Fahrzeugsitzes einschließlich des Gewichtes eines darauf sitzenden Passagiers und insbesondere eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung, die eine lange Lebensdauer aufweist und kostengünstig ist.

## Beschreibung der damit in Verbindung stehenden Technik

Kraftfahrzeuge sind mit Sicherheitsgurten und Luftsäcken ausgerüstet, um die Sicherheit für Passagiere sicherzustellen. In den letzten Jahren hat sich ein Trend zur Steuerung des Betriebs derartiger Sicherheitsvorrichtungen gemäß dem Gewicht (Körpergewicht) eines Passagiers entwickelt, um ein verbessertes Leistungsvermögen von Sicherheitsgurten und Luftsäcken zu erreichen. Beispielsweise kann die in den Luftsack einzuführende Gasmenge, eine Luftsackaufblasgeschwindigkeit oder eine Vorspannung des Sicherheitsgurtes abhängig von dem Gewicht eines Passagiers gesteuert werden. Dazu ist eine Vorrichtung erforderlich, die das Gewicht des auf dem Sitz sitzenden Passagiers mißt. Eine derartige Vorrichtung ist in den japanischen Patentanmeldungen Nr. H9-156666 und Nr. H10-121627 offenbart, die von den Anmeldern eingereicht wurden und die Anordnung von Lastsensoren (Lastzellen) an vier Ecken von Sitzschienen betreffen, wobei auf die Lastzellen wirkende vertikale Lasten als Spannung von einer elektrischen Schaltung erhalten und diese summiert werden, um das Sitzgewicht einschließlich des Gewichtes des Passagiers zu bestimmen.

Die Lastsensoren der oben beschriebenen Sitzgewichtsmeßvorrichtung weisen vorzugsweise eine kleine Größe auf und besitzen eine Meßkapazität von ungefähr 50 kg. Derartige Lastsensoren können umfassen: Sensoren, die eine Dehnungsmeßeinrichtung aufweisen, die an einer Sensorplatte befestigt oder auf dieser ausgebildet ist, die sich biegt, wenn sie einer Last unterzogen wird; piezoelektrische Sensoren; und kapazitive Sensoren, die Versetzungen eines elastischen Elementes detektieren, das sich bei Aufnahme einer Last biegt.

Als Dehnungsmeßeinrichtung wird im allgemeinen eine Metalldünnfilmmeßeinrichtung verwendet. Das Verfahren zur Herstellung der Metalldünnfilmmeßeinrichtung ist wie folgt: ein Metalldünnfilm, der an einem Harzfilm befestigt worden ist, wird geätzt, um einen Meßabschnitt zu bilden, der aus Verdrahtungen und dünnen Leitungen besteht dann wird der Meßabschnitt zwischen Harzfilme geschichtet und dann auf einem Federstahl befestigt. Der Temperaturkoeffizient (der Koeffizient, der die Beziehung zwischen Temperatur und linearer Ausdehnung darstellt) zwischen dem Federstahl und dem Metalldünnfilm wird so eingestellt, daß ein Lastsensor erhalten wird, der ausgezeichnete Dehnungseigenschaften und einen ausgezeichneten Temperaturkoeffizienten aufweist.

Die vorher erwähnte Dehnungsmeßeinrichtung ist jedoch infolge des komplexen Herstellungsprozesses teuer herzustellen. Ferner sind viele Arbeitsstunden erforderlich, um die Dehnungsmeßeinrichtung genau und gleichmäßig zu bilden, wodurch die Aufbaukosten weiter erhöht werden. Überdies sind auch, da der Spannungsausgang von der Dehnungsmeßeinrichtung niedrig ist, ein Rauschschutz und ein empfindlicher Verstärker erforderlich, was zusätzliche Kosten zur Folge hat.

Der Meßabschnitt, der aus Metallverdrahtungen und dünnen Leitungen besteht, wird zwischen Harzfilme geschichtet, um seine Wärmebeständigkeit (im allgemeinen von -35°C bis +80°C) und seine Korrosionsbeständigkeit zu

verbessern. Es ist eine ausreichende zusätzliche Abdichtung erforderlich, um die Möglichkeit eines Defektes an der elektrischen Isolierung zu verhindern, der unter harten Arbeitsbedingungen, wie beispielsweise den Bedingungen innerhalb eines Fahrzeuges, d. h. hohe Temperatur und hohe Feuchtigkeit, auftreten kann.

Die obigen Probleme mit den bekannten Vorrichtungen sind nicht erschöpfend behandelt, viele von diesen neigen aber dazu, die Wirksamkeit derartiger bekannter Vorrichtungen zu verringern. Es können noch andere erwähnenswerte Probleme auftreten; die oben dargestellten sollten jedoch ausreichend sein, um zu zeigen, das die bekannten Vorrichtungen noch Raum für Verbesserungen bieten.

## Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zu schaffen, die die vorher erwähnten Schwierigkeiten vermeidet.

Es ist eine andere Aufgabe der Erfindung, eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zur Messung des Gewichts eines Fahrzeugsitzes einschließlich des Gewichtes eines darauf sitzenden Passagiers zu schaffen, die verminderte Arbeitskosten und Aufbaukosten aufweist.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zu schaffen, die eine verbesserte Wärmebeständigkeit und eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit aufweist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, die zumindest einige der vorher erwähnten Aufgaben löst, umfaßt eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung zur Messung eines Gewichtes des Fahrzeugsitzes einschließlich des Gewichtes eines darauf sitzenden Passagiers. Die Vorrichtung umfaßt einen Lastsensor, der zumindest einen Teil des Sitzgewichtes aufnimmt und das Sitzgewicht in ein elektrisches Signal umwandelt. Der Lastsensor umfaßt ein Sensorelement, das bei Aufnahme zumindest eines Teiles des Sitzgewichtes elastisch verformbar ist, und eine Dehnungsmeßeinrichtung, die auf einer Oberfläche des Sensorelementes angeordnet ist. Die Dehnungsmeßeinrichtung umfaßt eine untere Isolationslage, eine Verdrahtungslage, eine Widerstandslage und eine obere Isolationslage, die nacheinander auf dem Sensorelement ausgebildet sind.

Zusätzliche Aufgaben und Vorteile der Erfindung sind in der folgenden Beschreibung dargelegt und werden teilweise durch Ausführung der Erfindung offensichtlich. Die Aufgaben und Vorteile der Erfindung können durch die in den angedeuteten Ansprüchen dargelegten Einrichtungen und Kombinationen erhalten werden.

## Zeichnungskurzbeschreibung

Die begleitenden Zeichnungen, die in die Beschreibung eingeschlossen sind und einen Teil dieser Beschreibung bilden, veranschaulichen gegenwärtig bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung und dienen zusammen mit der obigen allgemeinen Beschreibung und der folgenden detaillierten Beschreibung dazu, die Prinzipien der Erfindung zu erklären.

Fig. 1 ist eine Schnittseitenansicht entlang einer Linie X-X' von Fig. 2, die ein Anordnungsbeispiel eines Sensors (einer Dehnungsmeßeinrichtung) einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.



Fig. 2(A) ist eine Draufsicht einer Sensorplatte, die den in Fig. 1 gezeigten Sensor aufweist, und Fig. 2(B) ist ein Schaltungsdiagramm des Sensors.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die schematisch den Gesamtaufbau einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 4(A) und 4(B) zeigen den Aufbau einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei Fig. 4(A) eine allgemeine Schnittseitenansicht und

Fig. 4(B) eine Draufsicht einer Sensorplatte ist.

Fig. 5(A) ist eine Draufsicht einer anderen Sensorplatte (Sensorelement) für die Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 5(B) ist ein Schaltungsdiagramm des Sensors.

Fig. 6 ist eine Draufsicht einer noch weiteren Sensorplatte (Sensorelement) der Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Messung des Gewichtes des Fahrzeugsitzes einschließlich des Gewichtes eines darauf sitzenden Passagiers und ist dadurch gekennzeichnet, daß sie umfaßt: einen Lastsensor, der innerhalb des Sitzes oder zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet ist, um zumindest einen Teil des Sitzgewichtes aufzunehmen und das Gewicht in ein elektrisches Signal umzuwandeln, wobei der Lastsensor ein Sensorelement, das elastisch verformbar ist, wenn es zumindest einen Teil des Sitzgewichtes aufnimmt, und eine Dehnungsmeßeinrichtung aufweist, die auf einer Oberfläche des Sensorelementes angeordnet ist, wobei die Dehnungsmeßeinrichtung eine untere Isolationslage, eine Verdrahtungslage, eine Widerstandslage und eine obere Isolationslage umfaßt, die nacheinander und selektiv auf dem Sensorelement ausgebildet sind.

Infolge ihres geschichteten Aufbaus kann die Dehnungsmeßeinrichtung zur Verbesserung der Produktivität beispielsweise durch Drucken ausgebildet werden. Zur Erleichterung der Aufbauarbeit wird die Dehnungsmeßeinrichtung direkt auf dem Sensorelement ausgebildet. Zusätzlich ist, daß die obere Isolationslage als eine Schutzlage aufgebracht ist, eine zusätzliche Abdichtung nicht mehr erforderlich.

Es sei angemerkt, daß die Sitzgewichtsmeßvorrichtung in dieser Beschreibung grundsätzlich darauf gerichtet ist, das Gewicht eines Passagiers auf dem Sitz zu messen. Demgemäß umfaßt die Sitzgewichtsmeßvorrichtung in dieser Beschreibung eine Vorrichtung, die nur das Gewicht des Passagiers durch Löschen des Gewichtes des Sitzes selbst mißt.

Es ist vorzuziehen, daß das Sensorelement aus einem Material besteht, das einer wiederholten elastischen Verformung mit einer Dehnung von 0,1% oder mehr widerstehen kann.

Da mit einem solchen Material mit einer Dehnung von 0,1% oder mehr keine permanente Dehnung entwickelt wird, kann das aus einem solchen Material gefertigte Sensorelement als ein Sitzsensor verwendet werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, daß die jeweiligen Lagen durch Auftragen einer Isolationspaste, einer Verdrahtungspaste oder Widerstandspaste in einem bestimmten Muster und Aushärten der Paste gebildet werden.

Die Lagen können zur Verbesserung der Produktivität beispielsweise durch Drucken gebildet werden. Zusätzlich wird, da die Lagen glasartiges Material enthalten, die Wärmebeständigkeit und die Korrosionsbeständigkeit verbessert werden.

sert.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, daß das Sensorelement aus rostfreiem Stahl besteht und die jeweiligen Lagen durch Brennen gehärtet werden.

5 Da das Sensorelement aus rostfreiem Stahl besteht, das die Eigenschaft der Wärmebeständigkeit aufweist, kann das Sensorelement beim Brennen der jeweiligen Lagen bei hoher Temperatur mitgebrannt werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, 10 daß die Verdrahtungen und die Anschlüsse zur Verbindung anderer zusätzlicher Teile auch durch Laminierung gebildet werden.

Da die Verdrahtungen und die Anschlüsse zur Verbindung der zusätzlichen Teile durch Laminierung gebildet werden, 15 wird die Produktivität verbessert.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, daß die Dehnung der Dehnungsmeßeinrichtung  $1500 \mu$  oder weniger beträgt, wenn eine Last auf den Lastsensor ausgeübt wird. Es ist auch vorzuziehen, daß ferner ein Ver- 20 setzungsbegrenzungsmechanismus zur Begrenzung der Dehnung auf das Sensorelement auf  $1500 \mu$  oder weniger vorgesehen ist. Da die Dehnung der Dehnungsmeßeinrich- tungen innerhalb des vorher erwähnten Bereiches begrenzt ist, wird verhindert, daß die Dehnungsmeßeinrichtung und das Sensorelement brechen können.

Es ist vorzuziehen, daß die Dehnung der Dehnungsmeßeinrichtung in einem Bereich von  $1000 \mu$  bis  $1500 \mu$  liegt, wenn die maximale Last (beispielsweise 100 kgf) auf den Lastsensor ausgeübt wird. Wenn der Ausgang der Dehnungsmeßeinrichtung ausreichend hoch ist, kann eine Mes- 30 sung mit hoher Genauigkeit erhalten werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, daß die Oberflächendehnung des Sensorelementes um die Dehnungsmeßeinrichtung herum durch die Gestaltung des 35 Sensorelementes gleich ist.

Da die Oberflächendehnung des Sensorelementes gleich ist, wird die Genauigkeit der Messung verbessert und eine Änderung der Empfindlichkeit verhindert.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, 40 daß die Dehnungsmeßeinrichtung eine Brückenschaltung umfaßt und die Widerstandswerte an einem Arm der Brückenschaltung innerhalb eines Bereiches von  $500 \Omega$  bis  $5000 \Omega$  liegen.

Da der Widerstandswert in dem vorher erwähnten Be- 45 reich liegt, wird eine Erwärmung infolge eines Stromanstieges verhindert und die Gewichtsdetektion stabilisiert.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die be- gleitenden Zeichnungen beschrieben. Fig. 1 zeigt einen Sen- 50 sor oder eine Dehnungsmeßeinrichtung 30 einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Der Sensor 30 umfaßt eine Sensorplatte oder ein Federelement 31 als eine Basis und eine untere Isolationslage 32, die auf der Sensorplatte 31 zur elektrischen Isolierung ausgebildet ist. Auf der Isolationslage 32 ist selektiv 55 eine Verdrahtungslage 33 ausgebildet.

Ferner ist auf der Verdrahtungslage 33 selektiv eine Wi- 60 derstandslage 34 ausgebildet, um eine Dehnungsmeßeinrich- tung zu bilden. Zusätzlich ist über diesen Lagen zu deren Schutz eine obere Isolationslage 35 angebracht. Auf diese Art und Weise wird die elektrische Schaltung ein- schließlich der Widerstände direkt auf das Federelement 31 laminiert, wodurch die Arbeitskosten und die Aufbaukosten verringert werden und die Wärmebeständigkeit und die Kor- rosionsbeständigkeit weiter verbessert wird.

Wie in den Fig. 2(A) und 2(B) gezeigt ist, ist die Sensorplatte 41 eine rechtwinklige Platte mit abgerundeten Ecken. Bei dieser Ausführungsform besteht die Sensorplatte 41 aus rostfreiem Stahl, der der wiederholten elastischen Verfor-



mung mit einer Dehnung von 0,1% oder mehr widerstehen kann, und besitzt eine Gesamtlänge von 80 mm, eine Breite von 40 mm und eine Dicke von 3 mm. Die Sensorplatte 41 ist mit einem Zentralloch 41a, das einen Durchmesser von 10 mm aufweist und in ihrem Zentrum ausgebildet ist, und Schraubenlöchern 41b versehen, die einen Durchmesser von 8 mm aufweisen und in ihren Endabschnitten ausgebildet sind. Der Sensor 30 ist um das Zentralloch 41a und zwischen dem Zentralloch 41a und den Schraubenlöchern 41b ausgebildet. R-förmige Rundhöhlungen sind an gegenüberliegenden Seitenrändern der Bereiche 41c zwischen dem Zentralloch 41a und den Schraubenlöchern 41b vorgesehen. Diese Rundhöhlungen stellen Positionen sicher, die von Sensorplatte 41 verformt werden können, wodurch eine Änderung der Position der Verzerrung verhindert und die Empfindlichkeit des Sensors 30 stabilisiert wird.

Der Sensor 30 ist um das Zentrum des Zentralloches 41a im wesentlichen symmetrisch. Das heißt, der Sensor 30 besteht aus vier Dehnungswiderständen 34a, 34b, 34c und 34d. Zwei Dehnungswiderstände 34a, 34b, die mit Zugbelastung verwendet werden, sind nahe den Schraubenlöchern 41b (nahe den Enden) angeordnet, während die anderen beiden Dehnungswiderstände 34c, 34d, die mit Druckbelastung verwendet werden, nahe dem Zentralloch 41a (Zentralseite) angeordnet sind. Die Dehnungswiderstände 34a, 34b, 34c und 34d sind miteinander durch Verdrahtungen 33a, 33b, 33c und 33d verbunden, um eine Brückenschaltung zu bilden, wie in Fig. 2(B) gezeigt ist. Rechtecke, die mit den Bezugssymbolen 1, 2, 3, 4 in den Fig. 2(A) und 2(B) bezeichnet sind, sind Anschlüsse.

Zwischen den Dehnungswiderständen 34a, 34c und den Dehnungswiderständen 34b, 34d ist ein Empfindlichkeitssteuerwiderstand 34e angeordnet. Aus Gründen der Zuverlässigkeit des Lots und der mechanischen Beanspruchung relativ zu den Teilen ist der Empfindlichkeitssteuerwiderstand 34e so verlötet, daß er die Verdrahtungen in der Form einer Brücke an einer Stelle nahe den Anschlüssen 1 und 3 außerhalb der Positionen verbindet, die um die Zentrallöcher 41a verformt werden, wo er kaum gedehnt wird. Anstatt des Empfindlichkeitssteuerwiderstandes 34e kann ein Verstärker zur Verstärkung eines Signales und Elemente zur Steuerung der Temperatureigenschaften verbunden sein. Verbindungsanschlüsse für andere zusätzliche Teile, um bestimmte Eigenschaften des Dehnungssensors einstellen zu können, können zusammen mit Anschlüssen für den Dehnungssensor auf der Sensorplatte ausgebildet sein, wodurch die Arbeitskosten vermindert und Eigenschaften, wie beispielsweise Temperaturdrift, etc. verbessert werden. Die zusätzlichen Teile dienen dazu, Empfindlichkeitseigenschaften des Dehnungssensors einzustellen, den Dehnungssensor elektrisch zu schützen und die Ausgangsimpedanz des Dehnungssensors zu vermindern. Auch können andere zusätzliche Teile Verbindungsanschlüsse aufweisen, die auf dem gleichen Substrat ausgebildet sind.

Bei dem vorliegenden System an dem Fahrzeug ist die Verminderung der Impedanz von Signalleitungen wie auch die Größe der elektrischen Ausgänge wichtig. Maßnahmen gegen Funkrauschen und Stromverluste infolge von Staub und Wassertröpfchen, die Feuchtigkeit und Salz enthalten, sind auch wichtig. Es ist schwierig, eine geeignete Gewichtsdetektion zu erhalten, wenn der Widerstandswert des Sensors 30 nicht verringert ist. Einige Dehnungswiderstände besitzen einen Schichtwiderstand von 10 kΩ oder mehr und eine hohe Empfindlichkeit, aber der Wert des Widerstandes wird groß.

Da die Messung des Sitzgewichtes gleichzeitig mit der Zündung des Motors beginnt, ist die Stabilität beim Start wichtig. Wenn der Wert des Widerstandes zu klein wird,

werden die Ströme, die durch die Widerstände fließen, erhöht, wodurch infolge einer Erwärmung eine geringe Drift bewirkt wird. Daher liegen die Werte der Widerstände, die eine Brücke (oder eine halbe Brücke) bilden, vorzugsweise innerhalb eines Bereiches von 500 Ω bis 5000 Ω. Es sei angemerkt, daß die Last anstelle der Detektion der Verzerrung der Sensorplatte 41, die durch die Dehnungswiderstände 34a, 34b, 34c und 34d detektiert wird, durch Umwandlung von der Ablenkung der Sensorplatte 41 erhalten werden kann, die durch elektrische kapazitive Drucksensoren oder Hall-Elemente detektiert wird.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die schematisch den Gesamtaufbau einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Worte vorn, hinten, links und rechts beziehen sich auf die vordere, hintere, linke bzw. rechte Seite eines Passagiers 1.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist ein Sitz 3, ein Passagier 1 auf dem Sitz und eine Sitzgewichtsmeßvorrichtung 5 vorgesehen, die unter dem Sitz 3 angebracht ist. Der Sitz 3 umfaßt 20 ein Sitzpolster 3a, auf dem der Passagier 1 sitzt, und eine Sitzrückenlehne 3b zur Aufnahme des Rückens des Passagiers. Sitzeinstelleinrichtungen 10 ragen von dem unteren Teil des Sitzpolsters 3a an vier Stellen vorn und hinten auf beiden Seiten vor. Während nur zwei Einstelleinrichtungen 25 10 vorn und hinten auf der linken Seite in der Figur gezeigt sind, sind auch rechte Einstelleinrichtungen 10 auf der entfernten Seite des Sitzes 3 vorgesehen. Diese Darstellung gilt auch für andere unten beschriebene Abschnitte. Die Sitzeinstelleinrichtungen 10 sind Abschnitte des Sitzrahmens, die 30 von dem Sitz 3 vorragen und den Sitz 3 entlang von Sitzschienen 11 in der Längsrichtung verschieben können, wenn sie durch den Passagier 1 eingestellt werden.

Die Sitzschienen 11 sind Elemente, die sich in der Längsrichtung einer Fahrzeugkarosserie erstrecken und einen Nut-35 Querschnitt (nicht gezeigt) besitzen, in dem die unteren Endabschnitte der Sitzeinstelleinrichtungen 10 gleiten. Es sind zwei Sitzschienen 11 unter dem Sitzpolster 3a vorgesehen, wobei eine auf jeder Querseite vorgesehen ist. Bei einem herkömmlichen Sitz ohne Sitzgewichtsmeßvorrichtung 40 sind die Sitzschienen 11 sicher durch Schrauben an Sitzträgern eines Chassis einer Fahrzeugkarosserie befestigt. An einem rückwärtigen Teil der Sitzschienen 11 ist ein Verankerungsabschnitt 12 zur Befestigung einer Schnalle 4 eines Sicherheitsgurtes 2 vorgesehen. Der Verankerungsabschnitt 45 12 nimmt eine Spannung eines Sicherheitsgurtes 2 auf. Der Verankerungsabschnitt 12 besitzt eine Bruchlast von 2300 kgf, wobei der Fall einer Fahrzeugkollision berücksichtigt ist.

Unter der Sitzschiene 11 sind zwei Sitzgewichtsmeßvorrichtungen 5 vorgesehen, eine an einem vorderen Abschnitt und eine an einem rückwärtigen Abschnitt der Sitzschiene. Es sei angemerkt, daß unter der rechten Sitzschiene auch zwei Sitzgewichtsmeßvorrichtungen 5 vorgesehen sind, die aber nicht gezeigt sind. Somit sind die Sitzgewichtsmeßvorrichtungen 5 an vier Stellen vorn und hinten auf beiden Seiten unter dem Sitz 3 vorgesehen.

Jede Sitzgewichtsmeßvorrichtung 5 umfaßt einen Sitztragemechanismus 17 und einen Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 und ist zwischen den Sitzschienen 11 und den 60 Sitzbefestigungsabschnitten 19 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform umfaßt jeder der Sitztragemechanismen 17 einen Lastsensor 13 und ein Ablenkungselement 15, die in Serie verbunden sind. Der Lastsensor 13 detektiert die Last, die von dem Sitztragemechanismus 17 aufgenommen wird. 65 Das Ablenkungselement 15 ist ein Element zur Verstärkung der Versetzung (Bewegung) der Sitzschiene 11 bei Belastung des Sitzes 3 mit dem Passagierge wicht.

Bei dieser Ausführungsform umfaßt jeder Versetzungsmec-



grenzungsmecianismus 25 eine Begrenzungsstange 21, die mit der unteren Fläche der Sitzschiene 11 verbunden ist, und einen Begrenzungsblock 23, der an dem Sitzbefestigungsabschnitt 19 ausgebildet ist. Ein Endabschnitt 21a der Begrenzungsstange 21 besitzt einen flanschartig vergrößerten Durchmesser. Der Begrenzungsblock 23 besitzt im Innern eine Ausnehmung 23a und einen Flansch 23b, der sich nach innen erstreckt und an dem oberen Ende der Ausnehmung 23a ausgebildet ist. Der Endabschnitt 21a der Begrenzungsstange ist in der Ausnehmung 23a des Begrenzungsblokkes aufgenommen, wobei ein gewisser Spalt zu allen Längs- und Seitenflächen beibehalten wird.

Wenn eine unnormale Last an die Sitzschienen 11 angelegt wird, wobei der Lastsensor 13 und das Ablenkungselement 15 über eine bestimmte Grenze verformt wird, stößt der Endabschnitt 21a der Begrenzungsstange des Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 an eine Innenwand der Ausnehmung 23a des Begrenzungsblokkes an. Beispielsweise nimmt, wenn der Passagier 1, der sich während einer Fahrzeugkollision vorwärts bewegt, durch den Sicherheitsgurt 2 zurückgehalten wird, der Sicherheitsgurt 2 eine Zugkraft auf, die von der Trägheitskraft des Passagiers 1 bewirkt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird die Begrenzungsstange 21 aufwärts gezogen, aber die Bewegung wird gestoppt, wenn der Endabschnitt 21a der Begrenzungsstange an die untere Fläche des Flansches 23b des Begrenzungsblokkes anstößt. Somit wird, wenn der Lastsensor 13 eine Kraft aufnimmt, die einen vorher festgelegten Wert überschreitet (beispielsweise einen Meßbereich überschreitet), die Überschüßlast durch den Versetzungsbegrenzungsmechanismus (den Lastbegrenzungsmechanismus) 25 anstatt von dem Lastsensor 13 aufgenommen. Daraus folgend kann die Bruchlastanforderung für den Lastsensor 13 sehr niedrig sein, wodurch eine Verringerung der Größe und der Kosten des Lastsensors erreicht wird.

Es ist möglich, die Dehnung der gebrannten Filme (jeweilige Sensorlagen) zu beschränken, die relativ zerbrechlich sind.

Nachstehend ist die Beziehung zwischen dem Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 und dem Ablenkungselement 15 des Sitztragermechanismus 17 beschrieben. Wenn kein Ablenkungselement 15 vorhanden ist (wenn ein starres Element verwendet wird) und eine Verformung des Lastsensors 13 über den Meßbereich in der Größenordnung von 0,1 mm liegt, wie vorher beschrieben wurde, sollte der Spalt zwischen dem Endabschnitt 21a der Begrenzungsstange des Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 und der Ausnehmung 23a des Begrenzungsblokkes auch in der Größenordnung von 0,1 mm liegen, da es erforderlich ist, daß der Endabschnitt 21a der Begrenzungsstange an die Innenfläche der Ausnehmung 23a des Begrenzungsblokkes anstoßen kann, sobald die Last den Meßbereich überschreitet, so daß die Überschüßlast von dem Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 aufgenommen wird.

Das heißt, es ist erforderlich, daß der Versetzungsbegrenzungsmechanismus eine Betriebsgenauigkeit in der Größenordnung von 0,1 mm entsprechend dem Hub des Lastsensors 13 aufweist, der seinerseits erfordert, daß die Abmessungsgenauigkeit der Teile und die Aufbaugenauigkeit in der Größenordnung von 0,01 mm liegen muß. Dies kann mit der gegenwärtigen Abmessungsgenauigkeit der Teile um den Fahrzeugsitz herum nicht erfüllt werden, die hauptsächlich aus gepressten Produkten bestehen. Kurzum erfordert der kleine Ablenkungshub des Lastsensors 13 eine hohe Abmessungsgenauigkeit in dem Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 und denjenigen Elementen, die um diesen herum verwendet werden.

Bei dieser Ausführungsform wird der Ablenkungshub des

Sitztragemechanismus 17 in dem Meßbereich oder Lastbereich des Lastsensors durch die Wirkung des Ablenkungselementes 15 des Sitztragermechanismus 17 verstärkt. Daraus folgend können die Anforderungen an die Abmessungs- genauigkeit und die Aufbaugenauigkeit für Elemente, die den Sitztragemechanismus 17 und den Versetzungsbegrenzungsmechanismus 25 bilden, verringert werden.

Nachstehend sind konkrete Beispiele des Sitztragemechanismus und des Versetzungsbegrenzungsmechanismus be- schrieben.

Die Fig. 4(A) und 4(B) zeigen den Aufbau einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In dem obersten Abschnitt von Fig. 4(A) ist eine Sitzschiene 11 gezeigt. Unter der Sitzschiene 11 sind eine obere Platte 51 eines Sensorrahmens und ein Sensorrahmen 53 über Schrauben 52 befestigt. Die obere Platte 51 des Sensorrahmens ist eine massive Platte, die an ihrem Zentrum ein Loch 51a aufweist. Der Sensorrahmen 53 besitzt die Form einer Untertasse mit einem ausgenommenen Zentralabschnitt. An dem oberen äußeren Rand des Rahmens 53 ist ein Flansch 53a ausgebildet, der an der oberen Platte 51 des Sensorrahmens mit Schrauben 52 befestigt ist, wie oben beschrieben ist. Das Zentrum der unteren Platte 53b des Sensorrahmens 53 ist mit einem Loch 53c versehen.

Eine Sensorplatte 57 ist an der unteren Fläche der oberen Platte 51 des Sensorrahmens mit Schrauben 55 befestigt. Die Sensorplatte 57 besteht aus rostfreiem Stahl und ist eine rechtwinklige Platte mit einer Dicke von 3 mm, einer Breite von 20 mm und einer Länge von 80 mm. Wie in Fig. 4(B) gezeigt ist, ist die Sensorplatte 57 mit einem Zentralwellenloch 57c, das in dem Zentralabschnitt ausgebildet ist, und mit Schraubenlöchern 57a versehen, die in den beiden Seitenabschnitten ausgebildet sind. An der oberen Fläche der Sensorplatte 57 sind Dehnungswiderstände 57b befestigt, wobei ein Paar von diesen an jedem vorderen und rückwärtigen Abschnitt der Platte (den linken und rechten Abschnitten in Fig. 4(B)) befestigt ist. Diese Dehnungswiderstände 57b messen die auf die Sensorplatte 57 wirkende Last durch Detektion der Dehnung der Platte 57.

In das Loch 57c, das an dem Zentrum der Sensorplatte 57 angeordnet ist, ist eine Zentralwelle 59 eingepaßt. Die Sensorplatte 57 und die Zentralwelle 59 sind mit einer Mutter 59a aneinander befestigt. In die Löcher 57a, die auf beiden Seiten der Sensorplatte 57 vorgesehen sind, sind Schrauben 55 aufwärts eingesetzt, die die Sensorplatte 57 an der oberen Platte 51 des Sensorrahmens befestigen.

Die Zentralwelle 59 ist eine zylindrische Welle mit verschiedenen Stufen und Flanschen. Die Zentralwelle 59 umfaßt von ihrer oberen Seite her die obere Mutter 59a, einen Flansch 59b, einen Abschnitt 59c, der in den Sensorrahmen eindringt, einen Abschnitt 59d mit kleinem Durchmesser und eine untere Mutter 59e. Die obere Mutter 59a befestigt die Sensorplatte 57, wie oben beschrieben ist. Die Mutter 59a steht in das Zentralloch 51a der oberen Platte 51 des Sensorrahmens vor. In dem Nennzustand betragen die Spalte zwischen der Mutter 59a und dem Loch 51a beispielsweise 0,25 mm in der Längsrichtung und 0,5 mm in der Radialrichtung. Wenn die Sitzschiene 11 eine große Kraft aufnimmt und die Sensorplatte 57 in gewissem Ausmaß verformt wird, stößt die Mutter 59a an die Innenfläche des Loches 51a an. An diesem Punkt wird die weitere Verformung der Sensorplatte 57 gestoppt. Das heißt, die Mutter 59a an der Zentralwelle und das Zentralloch 51a der oberen Platte des Sensorrahmens bilden zusammen den Versetzungsbegrenzungsmechanismus der vorliegenden Erfindung.

Der Außendurchmesser des Flansches 59b der Zentral-

X

welle 59 ist größer als der Durchmesser des Zentralloches 53c des Sensorrahmens 53, wobei die untere Fläche des Flansches 59b der oberen Fläche der unteren Platte 53b des Sensorrahmens mit einem Spalt von 0,25 mm in dem Nennzustand zugewandt ist. Wenn die Sitzschiene 11 eine aufwärts wirkende Kraft aufnimmt und die Verformung der Sensorplatte 57 forschreitet, wird der Sensorrahmen 53 angehoben und die zentrale obere Fläche 53d der Rahmenbodenplatte 53b stößt an die untere Fläche des Zentralwellenflansches 59b an. Es existiert im Nennzustand ein Spalt von 0,7 mm zwischen dem Außenrand des Abschnittes 59c der Zentralwelle 59, der in den Sensorrahmen eindringt, und dem Innenrand des Zentralloches 53c des Sensorrahmens. Dieser Abschnitt bildet auch den Versetzungsbegrenzungsmechanismus der vorliegenden Erfindung.

Der Abschnitt 59d der Zentralwelle 59 mit kleinem Durchmesser erstreckt sich abwärts und sein Durchmesser verringert sich schrittweise. Die Mutter 59e ist auf das Ende des Abschnittes 59d mit kleinem Durchmesser geschraubt. An dem Außenrand des Abschnittes 59d mit kleinem Durchmesser sind von seiner oberen Seite her eine Beilagscheibe 61, eine Gummibeilagscheibe 63, eine Sensorbasis 65, eine andere Gummibeilagscheibe 63 und eine andere Beilagscheibe 61 eingepaßt. Die Beilagscheiben 61 bestehen aus Metall. Die Gummibeilagscheiben 63 können sich bei einer Laständerung von ungefähr 50 kgf in der Vertikallrichtung um ungefähr 0,5 mm in der Summe der beiden Lagen, der oberen und der unteren, ausdehnen und zusammenziehen. Die Gummibeilagscheiben 63 dienen dazu, Abmessungsunterschiede und eine Dehnung zwischen der Sitzschiene 11 und dem Sitzbefestigungsabschnitt (einem Sitzträger 67) zu absorbieren. Die Sensorbasis 65 ist eine Metallplatte und umfaßt ein unterstes Element der Sitzgewichtsmeßvorrichtung dieser Ausführungsform. Die oberen und unteren Beilagscheiben 61, die oberen und unteren Gummibeilagscheiben 63 und die Sensorbasis 65 sind zwischen der unteren Stufe des Abschnittes 59c der Zentralwelle 59, der in den Sensorrahmen eindringt, und der unteren Mutter 59e gehalten.

Das Ende 65b der Sensorbasis 65 ist an dem Sitzträger 67 mit einer Schraube, nicht gezeigt, befestigt. Der Sitzträger 67 ragt von dem Chassis vor.

Es wird nun die allgemeine Funktion der Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 4(A), 4(B) zusammengefaßt.

Das Gewicht eines Sitzes und eines Passagiers, das auf die Sitzschiene 11 belastet ist, wird normalerweise über die Sensorplatte 57 an die Zentralwelle 59, die Gummibeilagscheiben 63, die Sensorbasis 65 und den Sitzträger 67 übertragen. Zu diesem Zeitpunkt wird die Sensorplatte 57 grob proportional zu der Last abgelenkt, die durch die Dehnungswiderstände 57b detektiert wird, um die auf die Sensorplatte 57 in der Vertikallrichtung wirkende Last zu messen. Das Gewicht des Passagiers wird dadurch erhalten, daß die Last, die durch jeden der Lastsensoren vorn und hinten auf beiden Seiten gemessen wird, summiert und von der Summe der bekannten Gewichte des Sitzes, der Sitzschiene und dergleichen subtrahiert wird. Die Dehnung des Dehnungswiderstandes 57b sollte 1500  $\mu$  oder weniger und vorzugsweise 1000  $\mu$  betragen, wenn eine Last von 100 kgf auf den Lastsensor ausgeübt wird.

Dabei stößt, wenn eine unnormale Kraft, die den Meßbereich (beispielsweise 1500  $\Omega$  oder weniger) oder eine Lastgrenze des Lastsensors überschreitet, auf die Sitzschiene 11 wirkt, die Zentralwellenmutter 59a an die Innenfläche des Zentralloches 51a an, oder andernfalls stößt der Zentralwellenflansch 59b oder der Abschnitt 59c, der in den Sensorrahmen eindringt, an die untere Platte 53b des Sensorrahmens

an. Diese Funktion des Versetzungsbegrenzungsmechanismus verhindert eine übermäßige Verformung der Sensorplatte 57, während die Sitzschiene 11 sicher mit dem Sitzträger 67 verbunden ist.

5 Zur Beseitigung des Einflusses von Rauschen unter den Bedingungen am Fahrzeug sollte der elektrische Ausgang im allgemeinen erhöht sein, um eine Verformungsdehnung so groß wie möglich an die Sensorplatte anzulegen. Dazu ist es erforderlich, daß Abschnitte unter den Widerständen zur 10 Detektion einer Verformung der Sensorplatte verformt werden, um die maximale Dehnung innerhalb eines Bereiches zu erhalten, der durch die Basis und die laminierten Lagen (Sensor) zugelassen wird. Wenn die Dehnung jedoch lokal konzentriert ist, wird die Empfindlichkeit an der Seite unsteigig, an die eine Druckdehnung der Sensorplatte angelegt ist. In dem Fall einer weiteren lokalisierter Konzentration infolge eines Stoßes oder dergleichen kann die Dehnung an einem Abschnitt die zulässige Grenze überschreiten und der Abschnitt kann brechen. Daher sollte, um den zulässigen 15 Bereich für die Sensorplatte und die laminierten Lagen wirksam zu nutzen, die Sensorplatte auf eine solche Art und Weise ausgebildet sein, daß die Verformungsbeanspruchung verteilt und die Dehnung auf die Oberfläche vereinheitlicht wird, um eine Dehnung entsprechend 70% oder mehr der maximalen Dehnung um die Widerstände auf der Sensorplatte zu erhalten.

Fig. 5(A) ist eine Draufsicht einer anderen Sensorplatte 71 für die Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 5(B) ist 20 ein Schaltungsdiagramm des Sensors. Die Sensorplatte 71 ist eine rautenförmige Platte. Bei dieser Ausführungsform besteht die rautenförmige Platte aus rostfreiem Stahl und besitzt eine Gesamtlänge von 80 mm, eine Breite von 40 mm und eine Dicke von 3 mm. Die Sensorplatte 71 ist mit einem Zentralloch 71a mit einem Durchmesser von 10 mm, das in 25 ihrem Zentrum ausgebildet ist, und Schraubenlöchern 71b mit einem Durchmesser von 8 mm versehen, die in ihren Endabschnitten ausgebildet sind. Beide Endabschnitte der Sensorplatte 71 verjüngen sich von dem Zentrum zu ihren 30 Enden auf eine solche Art und Weise, daß die Oberflächen-dehnung der Sensorplatte 71 gleichförmig und die Dehnung auf die Oberflächen nicht lokalisiert wird. Es sind Dehnungswiderstände durch Laminierung auf Bereiche A der sich verjüngenden Abschnitte, an denen die Dehnungen auf 35 die Oberflächen gleichförmig sind, und Bereiche B an dem Zentrum ausgebildet, wo keine Dehnung aufgenommen wird, und es sind zum Aufbau des Sensors Verdrahtungen durch Laminierung ausgebildet, um eine Brückenschaltung zu bilden, wie in Fig. 5(B) gezeigt ist. Diese sich verjügenden Abschnitte stellen Positionen sicher, die von der Sensorplatte 71 verformt werden können, wodurch eine Positionsänderung der Verzerrung verhindert und die Empfindlichkeit des Sensors stabilisiert wird.

Obwohl die oben erwähnten Sensorplatten für Biege last vorgesehen sind, können auch Sensorplatten für Zuglast bei dieser Erfindung angewendet werden.

Fig. 6 ist eine Draufsicht einer noch weiteren Sensorplatte für die Sitzgewichtsmeßvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

60 Die Sensorplatte 81 ist eine rechtwinklige Platte mit abgerundeten Ecken. Bei dieser Ausführungsform besteht die rechtwinklige Platte aus rostfreiem Stahl und besitzt eine Gesamtlänge von 80 mm, eine Breite von 40 mm und eine Dicke von 3 mm. Die Sensorplatte 81 ist mit Schraubenlöchern 81b mit einem Durchmesser von 8 mm versehen, die in 65 ihren Endabschnitten ausgebildet sind. In den gegenüberliegenden Seitenrändern eines Zentralbereiches 81a der Sensorplatten 81 sind R-förmige Rundhöhlungen auf eine sol-

X

che Art und Weise vorgesehen, daß die Oberflächendehnung gleichmäßig wird. Diese Rundhöhlungen stellen Positionen sicher, die von der Sensorplatte 81 verformt werden können, wodurch eine Positionsänderung der Verzerrung verhindert und die Empfindlichkeit des Sensors stabilisiert wird.

Das Verfahren der Herstellung des vorher erwähnten Sensors 30 wird nun wie folgt beschrieben.

(1) Material des Federelementes 31: SUS430  
 (2) Bildung der Isolationslage 32  
 Prozeß: Siebdruck  
 Material: glasartiges Material  
 Dicke: 30 mm, Brenntemperatur: 850°  
 (3) Bildung der Verdrahtungslage 33  
 Prozeß: Siebdruck  
 Material: Ag/Pt-Paste  
 Dicke: 10 mm–20 mm, Brenntemperatur: 850°  
 (4) Bildung der Isolationslage 34  
 Prozeß: Siebdruck  
 Material: Ru-Widerstandspaste  
 Dicke: 20 mm, Brenntemperatur: 850°  
 (5) Bildung der Isolationslage 35  
 Prozeß: Siebdruck  
 Material: glasartige Paste (LS-402® (Brenntemperatur 530°), LS-453® (Brenntemperatur 850°), die von der 25 Tanaka Kikinzoku Company erhältlich ist).

Gemäß des oben beschriebenen Herstellungsverfahrens können Schichtwiderstände, die keine Verarbeitung mit hoher Genauigkeit erfordern, durch festes Material aufgebaut sein, dessen Widerstandsvermögen relativ zu der Dehnung stark variabel ist. Die Produktivität kann ohne den Feinätzprozeß einer Dehnungsmeßeinrichtung sowie ohne den Prozeß zum Bonden der Dehnungsmeßeinrichtung an ein Federelement, wie es herkömmlich ist, verbessert werden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorher erwähnten Ausführungsformen begrenzt, sondern es können verschiedene Änderungen und Modifikationen ohne Abweichung von dem in den Ansprüchen festgelegten Schutzzumfang ausgeführt werden.

Die vorliegende Erfindung weist die folgenden Funktionen auf.

Infolge ihres laminierten Aufbaues kann die Dehnungsmeßeinrichtung beispielsweise durch Drucken ausgebildet werden, wodurch die Produktivität verbessert und zusätzlich die Arbeitskosten vermindert werden. Die Dehnungsmeßeinrichtung wird direkt auf einem Sensorelement ausgebildet, wodurch die Aufbaukosten vermindert werden. Zusätzlich wird, da eine obere Isolationslage als eine Schutzlage aufgebracht wird, dadurch die Wärmebeständigkeit und die Korrosionsbeständigkeit verbessert. Verdrahtungen und Anschlüsse zur Verbindung anderer zusätzlicher Teile werden zur Herstellung eines Lastsensors durch Laminierung gebildet, wobei die Produktivität verbessert und die Kosten vermindert werden.

Die Vorkehrung eines Versetzungsbegrenzungsmechanismus verhindert, daß die Dehnungsmeßeinrichtung und das Sensorelement brechen können, wodurch die Lebensdauer des Lastsensors verlängert wird.

#### Patentansprüche

1. Sitzgewichtsmeßvorrichtung zur Messung des Gewichtes eines Fahrzeugsitzes einschließlich des Gewichtes eines darauf sitzenden Passagiers mit: 65 einem Lastsensor, der zumindest einen Teil des Sitzgewichtes aufnimmt und das Sitzgewicht in ein elektrisches Signal umwandelt,

wobei der Lastsensor ein Sensorelement, das bei Aufnahme zumindest eines Teiles des Sitzgewichtes elastisch verformbar ist, und eine Dehnungsmeßeinrichtung aufweist, die auf einer Oberfläche des Sensorelementes vorgesehen ist,

wobei die Dehnungsmeßeinrichtung eine untere Isolationslage, eine Verdrahtungslage, eine Widerstandslage und eine obere Isolationslage umfaßt, die nacheinander auf dem Sensorelement ausgebildet sind.

2. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Lastsensor in dem Sitz angeordnet ist.

3. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Lastsensor zwischen dem Sitz und einer Fahrzeugkarosserie angeordnet ist.

4. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–3, wobei das Sensorelement aus einem Material besteht, das einer wiederholten elastischen Verformung mit einer Dehnung von zumindest 0,1% widerstehen kann.

5. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–4, wobei die untere Isolationslage, die Verdrahtungslage, die Widerstandslage und die obere Isolationslage durch Auftragen einer Isolationspaste, einer Verdrahtungspaste oder einer Widerstandspaste auf das Sensorelement ausgebildet sind.

6. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–5, wobei die untere und obere Isolationslage ein glasartiges Material umfassen.

7. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei das Sensorelement aus rostfreiem Stahl besteht.

8. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mehrere Verdrahtungen und Anschlüsse zur Verbindung zusätzlicher Teile an das Sensorelement laminiert sind.

9. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–8, wobei die zusätzlichen Teile eine Vorrichtung, die eine Empfindlichkeit des Sensors einstellt, eine Vorrichtung, die Temperatureigenschaften des Sensors einstellt, eine Vorrichtung, die den Sensor elektrisch schützt, und eine Vorrichtung umfassen, die eine Impedanz des Sensors verringert.

10. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–9, wobei die Dehnung der Dehnungsmeßeinrichtung  $1500 \mu\epsilon$  oder weniger beträgt, wenn eine Last auf den Lastsensor ausgeübt wird.

11. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–10, wobei die Dehnung der Dehnungsmeßeinrichtung in einem Bereich von  $1000 \mu\epsilon$  bis  $1500 \mu\epsilon$  liegt, wenn eine maximale Last auf den Lastsensor ausgeübt wird.

12. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–11, ferner mit einem Versetzungsbegrenzungsmechanismus zur Begrenzung der Dehnung auf das Sensorelement auf  $1500 \mu\epsilon$  oder weniger.

13. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–12, wobei eine Oberflächendehnung des Sensorelementes um die Dehnungsmeßeinrichtung herum infolge der Gestaltung des Sensorelementes gleichmäßig ist.

14. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–11, wobei die Dehnungsmeßeinrichtung eine Brückenschaltung umfaßt und die Widerstandswerte an einem Arm der Brückenschaltung innerhalb eines Bereiches von  $500 \Omega$  bis  $5000 \Omega$  liegen.

15. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Paste in einem bestimmten Muster ausgebildet und gehärtet ist.

X

16. Sitzgewichtsmeßvorrichtung nach einem der An- sprüche 5-7, wobei die jeweiligen Lagen durch Brennen gehärtet sind.

17. Sitzaufbau für ein Kraftfahrzeug mit:  
einem Sitz, der ein Sitzpolster und eine Sitzrücken- 5  
lehne umfaßt, die sich von dem Sitzpolster erstreckt;  
Sitzschienen, die unter dem Sitz in einer Längsrichtung  
befestigt sind;  
Sitzeinstelleinrichtungen, die von dem Sitzpolster vor-  
ragen und in den Sitzschienen gleiten, um zu ermögli- 10  
chen, daß eine Position des Sitzes eingestellt werden  
kann;  
einer Sitzgewichtsmeßvorrichtung, die unter einem  
vorderen und einem hinteren Teil jeder Sitzschiene  
vorgesehen ist, wobei die Sitzgewichtsmeßvorrichtung 15  
umfaßt:  
einen Lastsensor, der die durch den Sitz aufgenom-  
mene Last detektiert; und  
ein Ablenkungselement, das mit dem Lastsensor ver-  
bunden ist und die durch den Sitz aufgenommene Last 20  
verstärkt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

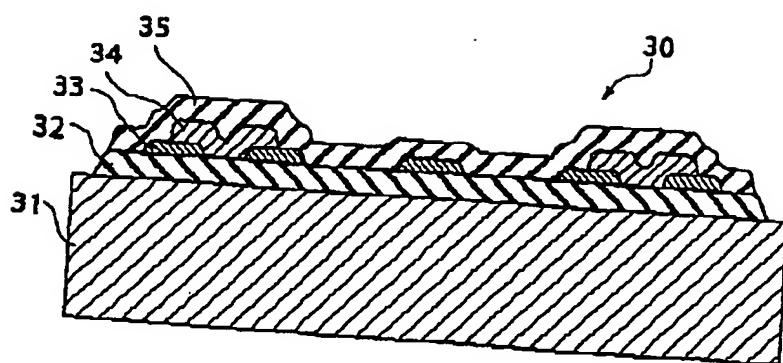
60

65

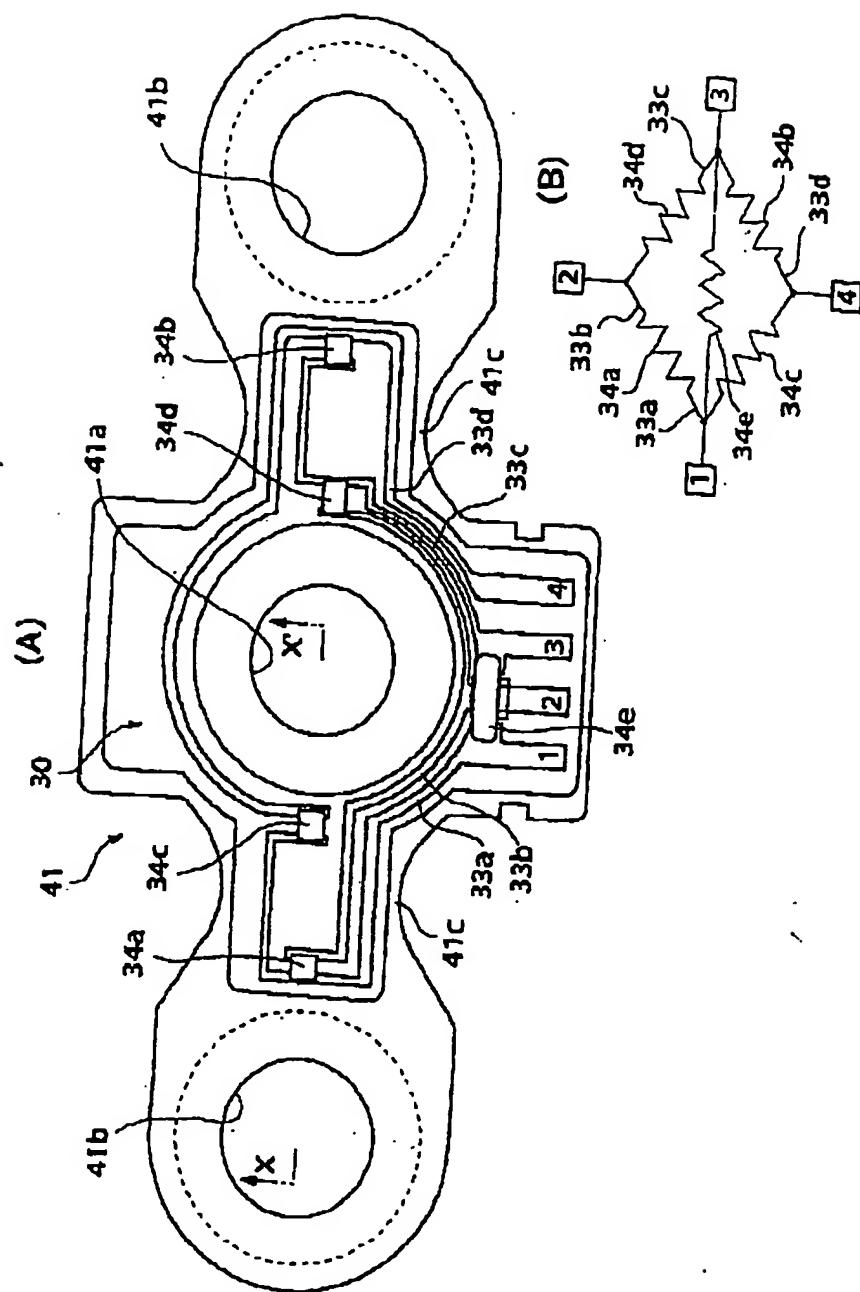


**- Leerseite -**

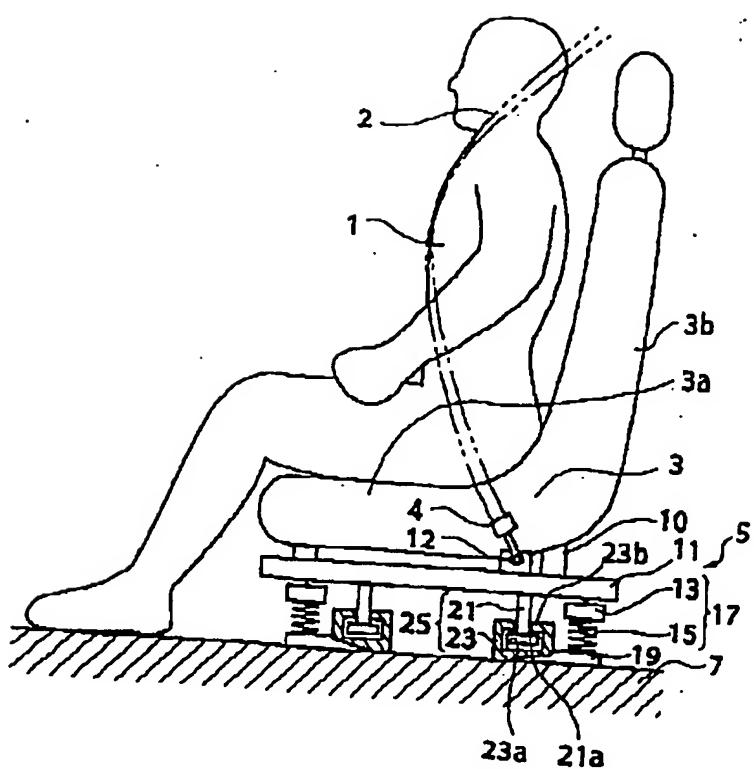
Figur 1



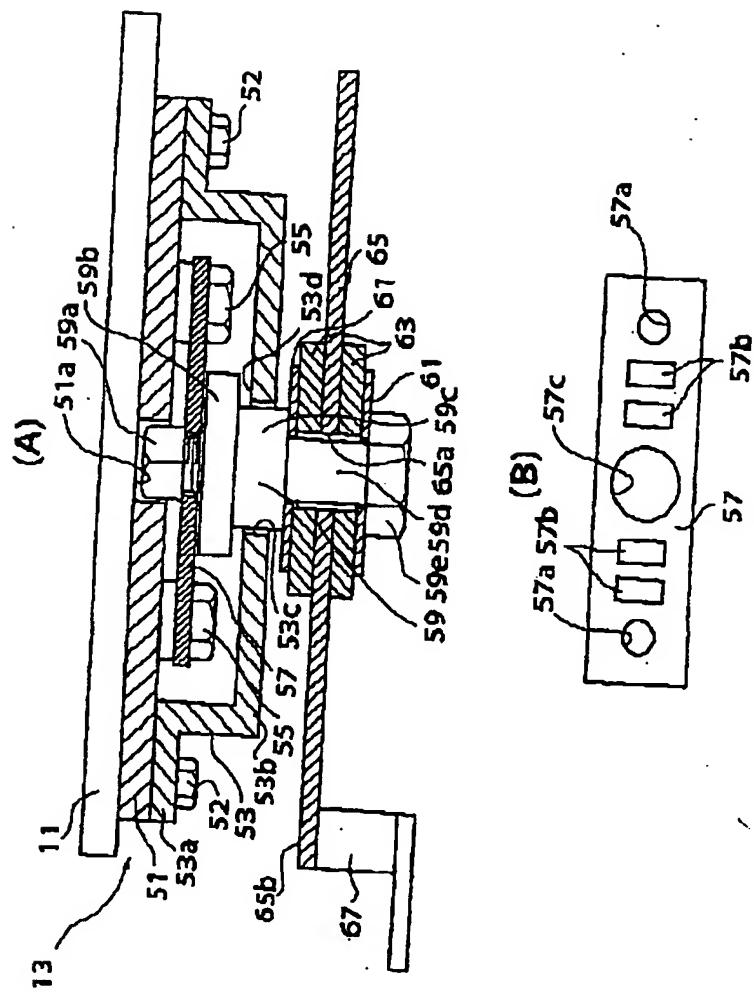
Figur 2



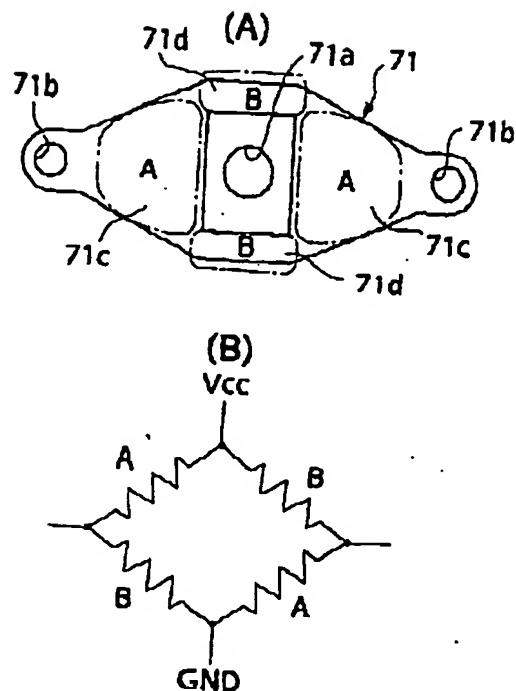
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

